
Academia Open



By Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Table Of Contents

Journal Cover	1
Author[s] Statement.....	3
Editorial Team	4
Article information	5
Check this article update (crossmark)	5
Check this article impact	5
Cite this article.....	5
Title page.....	6
Article Title	6
Author information	6
Abstract	6
Article content	8

Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licences/by/4.0/legalcode>

Academia Open

Vol. 11 No. 2 (2026): December
DOI: 10.21070/acopen.11.2026.15285

EDITORIAL TEAM

Editor in Chief

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Managing Editor

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

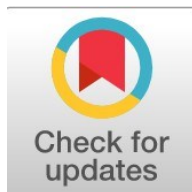
Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

How to submit to this journal ([link](#))

Article information

Check this article update (crossmark)



Check this article impact (*)



Save this article to Mendeley



(*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

Correlation of Malocclusion, Dental Crowding With Dental Caries and Calculus in Mixed Dentition : Korelasi Antara Maloklusi dan Gigi Berdesakan dengan Karies Gigi dan Karang Gigi pada Masa Pertumbuhan Gigi Campuran

Lila Muntadir, lilamuntadir@umsida.ac.id (*)

Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Twis Agnita Cevanti, lilamuntadir@umsida.ac.id

Departemen Konservasi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Hang Tuah, Surabaya, Indonesia

Lambang Bargowo, lilamuntadir@umsida.ac.id

Departemen Periodontologi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

Nining Dwi Suti Ismawati, lilamuntadir@umsida.ac.id

Departemen Bedah Mulut, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat, Kalimantan, Indonesia

Windy Yulianti, lilamuntadir@umsida.ac.id

Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wanda Karisma Dian Sari, lilamuntadir@umsida.ac.id

Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Rizqi Aulia Kusuma Andini, lilamuntadir@umsida.ac.id

Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Marisa Elvi Dayanti, lilamuntadir@umsida.ac.id

Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Eka Setyawardana, lilamuntadir@umsida.ac.id

Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Reni Puspa Daniati, lilamuntadir@umsida.ac.id

Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

(*) Corresponding author

Abstract

General Background: Mixed dentition is a transitional stage characterized by dynamic occlusal development, while irregular tooth alignment may create plaque-retentive areas that complicate oral hygiene. **Specific Background:** Although crowding may facilitate biofilm retention, evidence linking this condition with caries during mixed dentition remains inconsistent. **Knowledge Gap:** Available

evidence regarding crowding as a caries-related factor is limited and heterogeneous, particularly when caries experience in permanent and primary teeth is assessed separately. **Aims:** This cross-sectional study examined the relationship between crowding and caries status, DMFT, and deft among 30 fourth-grade students aged 10–11 years. **Results:** Crowding occurred in 83.3% of participants and caries in 60.0%. Fisher's exact test showed no significant relationship between crowding and caries status ($p = 0.066$). DMFT did not differ significantly between groups ($U = 75.50$; $p = 0.439$), and deft likewise showed no significant difference ($U = 85.00$; $p = 0.171$). **Novelty:** The study provides sample-specific evidence by evaluating crowding against caries status while separately examining permanent and primary tooth caries indices during mixed dentition. **Implications:** Crowding alone does not sufficiently explain caries experience in this sample. Interpretation requires caution because of the small and imbalanced groups, incomplete crowding-severity data, and cross-sectional design.

Highlights:

- Alignment irregularity was recorded in 83.3% of the sample.
- Fisher's exact testing remained above the significance threshold ($p = 0.066$).
- DMFT and deft comparisons were nonsignificant ($p = 0.439$ and $p = 0.171$).

Keywords: Dental Crowding, Dental Caries, Mixed Dentition, DMFT, Deft

Published date: 2026-08-08

Pendahuluan

Dentisi campuran merupakan tahap transisi ketika gigi sulung dan permanen berada dalam rongga mulut secara bersamaan. Pada fase ini, erupsi gigi permanen, perubahan panjang dan lebar lengkung, serta pergantian gigi sulung dapat menghasilkan variasi hubungan oklusal, crowding, rotasi, gigitan silang, gigitan dalam, dan gangguan erupsi. Konsep diagnosis maloklusi pada anak perlu mempertimbangkan hubungan molar, posisi gigi individual, perkembangan rahang, serta perubahan oklusi yang berlangsung dinamis [1]. Perkembangan dimensi lengkung gigi selama pertumbuhan dapat memengaruhi ketersediaan ruang bagi erupsi gigi permanen [2]. Bentuk lengkung gigi yang sehat juga memiliki pola morfologis tertentu yang relevan untuk memahami ketersediaan ruang erupsi [3]. Survei epidemiologis menunjukkan bahwa maloklusi dan kebutuhan perawatan ortodonti telah ditemukan sejak masa anak dan remaja dengan pola yang bervariasi antar-populasi [4].

Maloklusi pada dentisi campuran dipengaruhi oleh banyak faktor. Penelitian pada anak usia 6–12 tahun menunjukkan bahwa prevalensi dan karakteristik maloklusi dapat berkaitan dengan tahap perkembangan dentisi, karakteristik populasi, serta kondisi klinis yang menyertai [5]. Kebutuhan perawatan ortodonti juga dapat berbeda menurut latar belakang sosial dan populasi anak [6]. Kebiasaan mengisap nonnutritif dilaporkan berhubungan dengan ciri maloklusi tertentu [7]. Faktor keluarga dan kebiasaan oral lainnya juga dapat berkontribusi terhadap pola maloklusi anak [8]. Pola menyusu dan kebiasaan mengisap pada masa awal kehidupan dapat memengaruhi perkembangan oklusi [9]. Studi kohort turut menunjukkan keterkaitan kebiasaan oral masa kanak-kanak dengan patologi oklusal [10]. Pernapasan melalui mulut dapat memengaruhi perkembangan dentofasial [11]. Konsensus terapi ortodonti pediatrik menekankan pentingnya skrining dan intervensi sesuai tahap pertumbuhan anak [12].

Bentuk dan dimensi lengkung gigi merupakan komponen penting dalam evaluasi maloklusi. Morfologi wajah vertikal dapat berkaitan dengan ukuran lengkung pada maloklusi Kelas II [13]. Lebar interkaninus mandibula berubah selama tahapan dentisi campuran [14], sementara bentuk gigi dan bentuk lengkung dentoalveolar menunjukkan hubungan tertentu pada anak dengan oklusi normal maupun maloklusi [15]. Variasi bentuk lengkung juga telah dilaporkan pada kelompok anak dan remaja dari populasi yang berbeda [16]. Selain faktor pertumbuhan dan lingkungan, karakteristik lengkung serta oklusi memiliki komponen hereditas yang perlu dipertimbangkan dalam interpretasi temuan klinis [17].

Secara biologis, crowding dan susunan gigi yang tidak teratur dapat membentuk permukaan tumpang tindih serta area interproksimal yang sulit dibersihkan. Kondisi tersebut berpotensi meningkatkan retensi biofilm dan sisa makanan, tetapi bukti hubungan langsung maloklusi dengan karies belum sepenuhnya konsisten. Tinjauan sistematis pada anak dan remaja menunjukkan bahwa kekuatan asosiasi maloklusi dengan karies dapat berbeda menurut tahap dentisi, tingkat keparahan, dan ciri oklusal yang dinilai [18]. Bukti crowding sebagai faktor risiko karies juga masih terbatas dan heterogen [19]. Penelitian pada anak usia 6–12 tahun menemukan hubungan antara beberapa ciri maloklusi, karies, dan kebersihan mulut [20], sedangkan penelitian pada dentisi primer dan campuran tidak selalu menemukan hubungan yang seragam [21]. Meta-analisis pada remaja menunjukkan adanya asosiasi pada sebagian kondisi, tetapi hasilnya dipengaruhi oleh variasi metode dan populasi [22]. Kelainan dentofasial tertentu dilaporkan berkaitan dengan prevalensi maupun keparahan karies [23], dan hubungan antara disfungsi orofasial, kebiasaan mengisap, karies, serta maloklusi menunjukkan sifat yang kompleks dan multidireksional [24].

Karies pada dentisi campuran dicatat secara terpisah pada gigi permanen dan gigi sulung menggunakan indeks DMFT dan deft. Kalkulus merupakan biofilm plak yang mengalami mineralisasi dan dapat dinilai melalui komponen Calculus Index-Simplified (CI-S) dari Simplified Oral Hygiene Index (OHI-S) pada rentang skor 0–3 [25]. Penelitian mengenai hubungan maloklusi, plak, kalkulus, dan inflamasi gingiva menunjukkan bahwa ketidakaturan gigi memiliki korelasi rendah tetapi bermakna dengan akumulasi plak dan kalkulus; deposit lokal tetap menjadi faktor yang lebih langsung terhadap inflamasi gingiva dibandingkan maloklusi semata [26]. Secara biologis, pembentukan kalkulus terjadi melalui mineralisasi biofilm oleh ion mineral yang berasal dari saliva atau cairan sulkus, sehingga area retentif yang sulit dibersihkan dapat mendukung persistensi plak sebelum proses mineralisasi berlangsung [27].

Metode

A. Desain, Lokasi, dan Subjek Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik potong lintang berdasarkan data mentah pemeriksaan kesehatan gigi tahun 2026 pada anak kelas IV SD Muhammadiyah 1 Sidoarjo. Seluruh 30 rekam data yang tersedia dan memiliki informasi usia, jenis kelamin, klasifikasi Angle, karies, DMFT, deft, kalkulus, persistensi, serta keterangan maloklusi dimasukkan dalam analisis. Subjek berusia 10–11 tahun dan berada pada fase dentisi campuran.

B. Variabel dan Standardisasi Data

Klasifikasi maloklusi dikelompokkan menjadi Angle Kelas I, Kelas II, dan Kelas III. Crowding ditetapkan ada apabila deskripsi klinis memuat istilah crowded, crowd, croeded, atau berdesakan; seluruh variasi tersebut distandardisasi menjadi crowding. Deskripsi lain, seperti gigitan terbalik, deep bite, protrusi, dan multiple diastema, dipertahankan sebagai temuan penyerta.

Kode pada kolom karies dibaca sebagai nomor gigi menurut notasi dua digit. Karies dikategorikan ada apabila DMFT>0 dan/atau deft>0. DMFT digunakan untuk mencatat pengalaman karies pada gigi permanen, sedangkan deft digunakan

untuk gigi sulung. Untuk analisis tambahan, jumlah pengalaman karies dihitung sebagai jumlah gigi yang tercatat pada DMFT dan deft, tanpa menggantikan pelaporan kedua indeks secara terpisah.

Data persistensi dibaca sebagai kode gigi, bukan sebagai besaran numerik. Nilai 0 berarti tidak terdapat persistensi. Nilai 34 ditafsirkan sebagai gigi kode 34. Nilai 65,75 ditafsirkan sebagai dua gigi, yaitu kode 65 dan 75. Persistensi kemudian dikategorikan menjadi ada atau tidak ada untuk analisis deskriptif dan eksploratif.

Kategori kalkulus dalam data merupakan pengelompokan operasional berdasarkan luas permukaan yang tercatat, yaitu sedikit, sedang, dan banyak. Karena pengelompokan tersebut tidak berasal dari pengukuran OHI-S atau CI-S standar, hasil kalkulus digunakan secara deskriptif dan tidak dinyatakan sebagai skor OHI-S atau CI-S.

C. Analisis Data

Analisis dilakukan terhadap 30 anak usia 10–11 tahun pada fase gigi campuran. Variabel utama yang ditelaah adalah keberadaan crowding, status karies, indeks DMFT pada gigi permanen, dan indeks deft pada gigi sulung. Klasifikasi Angle, lokasi crowding, kategori kalkulus, serta persistensi gigi disajikan sebagai gambaran klinis pendukung. Data kategorik disajikan dalam frekuensi dan persentase. DMFT dan deft disajikan menggunakan rerata, simpangan baku, median, serta rentang. Distribusi DMFT dan deft tidak normal berdasarkan uji Shapiro–Wilk (keduanya $p < 0,001$), sehingga perbandingan nilai DMFT dan deft antara kelompok dengan crowding dan tanpa crowding menggunakan uji Mann–Whitney. Hubungan crowding dengan status karies dianalisis menggunakan Fisher's exact test karena terdapat sel bernilai nol dan frekuensi harapan kurang dari lima. Derajat crowding tidak dianalisis karena hanya tersedia pada 21 subjek dan tidak lengkap pada 9 subjek. Seluruh uji statistik menggunakan pendekatan dua sisi dengan batas kemaknaan $p < 0,05$; hasil uji utama berasal dari output JASP.

D. Etik Penelitian

Analisis dilakukan menggunakan dataset tanpa identitas personal. Nomor persetujuan etik, persetujuan orang tua atau wali, dan persetujuan pihak sekolah tidak tercantum dalam berkas sumber yang diberikan; informasi tersebut perlu dilengkapi oleh penulis sebelum naskah diajukan untuk publikasi.

Hasil dan Pembahasan

A. Hasil

1. Karakteristik Subjek dan Temuan Klinis

Sebanyak 30 anak dianalisis. Sebagian besar subjek adalah laki-laki (63,3%), berusia 11 tahun (56,7%), dan berada pada klasifikasi Angle Kelas I (73,3%). Crowding ditemukan pada 83,3% anak dan paling banyak berada di regio anterior. Karies ditemukan pada 60,0% anak, sedangkan persistensi gigi ditemukan pada 36,7% anak.

Tabel 1. Karakteristik Subjek dan Distribusi Temuan Klinis

Variabel	Kategori	n	%
Jenis kelamin	Laki-laki	19	63,3
	Perempuan	11	36,7
Usia	10 tahun	13	43,3
	11 tahun	17	56,7
Klasifikasi Angle	Kelas I	22	73,3
	Kelas II	5	16,7
	Kelas III	3	10,0
Crowding	Ada	25	83,3
	Tidak ada	5	16,7
Lokasi crowding	Anterior	22	73,3
	Anterior dan posterior	3	10,0
	Tidak ada crowding	5	16,7
Status karies	Ada	18	60,0
	Tidak ada	12	40,0
Kategori kalkulus	Sedikit	27	90,0
	Sedang	2	6,7
	Banyak	1	3,3
Persistensi gigi	Ada	11	36,7

Variabel	Kategori	n	%
	Tidak ada	19	63,3

2. Gambaran DMFT dan deft

Tabel 2. Distribusi DMFT dan deft

Indeks	n	Mean ± SD	Median	Min–maks	Shapiro–Wilk p
DMFT	30	0,97 ± 1,52	0	0–6	<0,001
deft	30	0,93 ± 1,82	0	0–9	<0,001

Nilai median DMFT dan deft sama-sama 0, yang menunjukkan banyak anak tidak memiliki pengalaman karies pada salah satu komponen dentisi. Namun, nilai maksimum mencapai 6 untuk DMFT dan 9 untuk deft. Pola ini menyebabkan distribusi sangat menceng ke kanan dan mendukung penggunaan uji nonparametrik.

3. Hubungan Crowding dengan Status Karies

Tabel 3. Hubungan Crowding dengan Status Karies

Crowding	Tidak karies	Karies	Total
Tidak ada	0 (0,0%)	5 (100,0%)	5
Ada	12 (48,0%)	13 (52,0%)	25
Total	12	18	30

Pada kelompok tanpa crowding, seluruh 5 anak mengalami karies. Pada kelompok dengan crowding, karies ditemukan pada 13 dari 25 anak (52,0%). Fisher's exact test menghasilkan $p = 0,066$, sehingga hubungan crowding dengan status karies belum mencapai batas kemaknaan statistik 0,05. Nilai Cramer's V sebesar 0,365 menggambarkan perbedaan pola yang perlu diperhatikan, tetapi harus ditafsirkan hati-hati karena kelompok tanpa crowding sangat kecil dan terdapat sel bernilai nol.

4. Perbandingan DMFT Berdasarkan Crowding

Tabel 4. Perbandingan DMFT Berdasarkan Crowding

Crowding	n	Mean ± SD	Mean rank
Tidak ada	5	1,20 ± 1,30	18,10
Ada	25	0,92 ± 1,58	14,98

Uji Mann–Whitney menunjukkan bahwa nilai DMFT tidak berbeda secara bermakna antara anak dengan crowding dan tanpa crowding ($U = 75,50$; $p = 0,439$). Walaupun rerata DMFT pada kelompok tanpa crowding sedikit lebih tinggi, perbedaan tersebut tidak didukung bukti statistik pada sampel ini.

5. Perbandingan deft Berdasarkan Crowding

Tabel 5. Perbandingan deft Berdasarkan Crowding

Crowding	n	Mean ± SD	Mean rank
Tidak ada	5	1,00 ± 0,71	20,00
Ada	25	0,92 ± 1,98	14,60

Uji Mann–Whitney menunjukkan bahwa nilai deft tidak berbeda secara bermakna antara anak dengan crowding dan tanpa crowding ($U = 85,00$; $p = 0,171$). Kelompok tanpa crowding memiliki mean rank lebih tinggi, tetapi selisihnya belum cukup

kuat untuk dinyatakan bermakna secara statistik.

6. Ringkasan Hasil Uji

Tabel 6. Ringkasan Hasil Analisis Utama

Analisis	Uji	Hasil	Kesimpulan
Crowding × status karies	Fisher's exact	$p = 0,066$	Tidak signifikan
Crowding × DMFT	Mann–Whitney	$U = 75,50; p = 0,439$	Tidak signifikan
Crowding × deft	Mann–Whitney	$U = 85,00; p = 0,171$	Tidak signifikan

B. Pembahasan

Hasil penelitian ini belum menunjukkan hubungan yang bermakna antara crowding dan status karies. Temuan tersebut konsisten pada analisis indeks karies karena DMFT maupun deft tidak berbeda bermakna berdasarkan keberadaan crowding. Dengan demikian, pada sampel ini crowding tidak dapat dinyatakan berkaitan secara statistik dengan pengalaman karies pada gigi permanen ataupun gigi sulung.

Meskipun demikian, hasil deskriptif memerlukan pembacaan yang hati-hati. Seluruh anak tanpa crowding mengalami karies, sedangkan proporsi karies pada kelompok crowding adalah 52,0%. Pola yang tampak berlawanan dengan dugaan awal ini sangat mungkin dipengaruhi oleh ketimpangan jumlah subjek karena kelompok tanpa crowding hanya terdiri atas lima anak. Nilai p Fisher sebesar 0,066 juga menunjukkan bahwa data belum memberikan kepastian yang memadai untuk menyatakan ada atau tidaknya hubungan pada populasi yang lebih luas.

DMFT dan deft dianalisis secara terpisah karena mewakili pengalaman karies pada gigi permanen dan gigi sulung. Kedua indeks memiliki banyak nilai nol dan distribusi tidak normal, sehingga uji Mann–Whitney lebih sesuai daripada uji parametrik. Tidak ditemukannya perbedaan bermakna pada kedua indeks memperkuat kesimpulan bahwa keberadaan crowding saja belum cukup menjelaskan variasi pengalaman karies pada fase gigi campuran.

Secara biologis, crowding dapat menyulitkan pembersihan permukaan gigi dan meningkatkan retensi biofilm. Namun, bukti crowding sebagai faktor risiko karies masih terbatas dan heterogen [19]. Hubungan maloklusi dengan karies pada dentisi primer dan campuran juga tidak selalu ditemukan secara seragam [21], dan hasilnya dapat dipengaruhi oleh tingkat keparahan, ciri oklusal, kebersihan interdental, konsumsi gula, paparan fluorida, serta perilaku menyikat gigi [18], [22].

Klasifikasi Angle, lokasi crowding, kategori kalkulus, dan persistensi gigi dalam penelitian ini digunakan sebagai gambaran klinis pendukung. Kategori kalkulus merupakan pengelompokan operasional berdasarkan data yang tersedia dan bukan skor OHI-S atau CI-S standar, sehingga tidak digunakan untuk menyimpulkan hubungan analitik. Derajat crowding juga tidak dianalisis karena data tidak lengkap pada sembilan subjek.

Desain potong lintang hanya menggambarkan hubungan pada satu waktu dan tidak dapat membuktikan hubungan sebab-akibat. Oleh sebab itu, istilah yang tepat untuk menafsirkan hasil adalah “berhubungan”, “berkaitan”, atau “berbeda”, bukan “menyebabkan” atau “memengaruhi”.

Simpulan

Pada 30 anak fase gigi campuran usia 10–11 tahun, crowding ditemukan pada 83,3% subjek dan karies pada 60,0% subjek. Berdasarkan Fisher's exact test, crowding tidak berhubungan secara bermakna dengan status karies ($p = 0,066$). Nilai DMFT dan deft juga tidak berbeda secara bermakna antara kelompok dengan crowding dan tanpa crowding, masing-masing dengan $p = 0,439$ dan $p = 0,171$. Kesimpulan ini berlaku untuk sampel yang diteliti dan perlu ditafsirkan dengan hati-hati karena jumlah subjek kecil serta pembagian kelompok tidak seimbang. Hasil belum mendukung pernyataan bahwa crowding merupakan faktor penyebab karies.

References

- W. R. Proffit, H. W. Fields, B. E. Larson, and D. M. Sarver, *Contemporary Orthodontics*, 6th ed. Elsevier, 2019.
- C. Liu, J. Chen, and M. Cui, “Development of dental arches in Chinese adolescents: A retrospective cross-sectional study,” *Int. Dent. J.*, vol. 75, no. 3, pp. 1482–1492, 2025, doi: 10.1016/j.identj.2025.02.026.
- V. F. Ferrario, C. Sforza, M. A. Jr., and G. Tartaglia, “Mathematical definition of the shape of dental arches in human permanent healthy dentitions,” *Eur. J. Orthod.*, vol. 16, no. 4, pp. 287–294, 1994, doi: 10.1093/ejo/16.4.287.
- B. Thilander, L. Peña, C. Infante, S. S. Parada, and C. Mayorga, “Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in children and adolescents in Bogotá, Colombia,” *Eur. J. Orthod.*, vol. 23, no. 2, pp. 153–167, 2001, doi: 10.1093/ejo/23.2.153.
- J. Xu, X. Li, X. Liu, S. Li, and Y. Lu, “Prevalence and influencing factors of mixed dentition malocclusion in children aged 6–12 years in Jinzhou, China,” *Oral Health Prev. Dent.*, 2023, doi: 10.3290/j.ohpd.b4100913.

ISSN 2714-7444 (online), <https://acopen.umsida.ac.id>, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

6. N. A. Salim, M. M. Al-Abdullah, A. S. AlHamdan, and J. D. Satterthwaite, "Prevalence of malocclusion and assessment of orthodontic treatment needs among Syrian refugee children and adolescents: A cross-sectional study," *BMC Oral Health*, vol. 21, no. 305, 2021, doi: 10.1186/s12903-021-01663-4.
7. M. Severino, A. Mattei, and V. Baldini, "Association between oral habits and specific malocclusion traits in children: A retrospective cross-sectional study," *BMC Oral Health*, no. 1021, 2025, doi: 10.1186/s12903-025-06892-5.
8. A. A. Carvalho, T. F. Almeida, and M. B. B. S. Cabral, "Investigation of malocclusion and associated factors in preschool children: A cross-sectional questionnaire study," *Epidemiologia*, vol. 5, no. 2, pp. 275–288, 2024, doi: 10.3390/epidemiologia5020019.
9. K. G. Peres, A. J. D. Barros, M. A. Peres, and C. G. Victora, "Effects of breastfeeding and sucking habits on malocclusion in a birth cohort study," *Rev. Saude Publica*, vol. 41, no. 3, pp. 343–350, 2007, doi: 10.1590/S0034-89102007000300004.
10. M. S. Barrera, D. Ribas-Perez, and C. Caleza-Jimenez, "Childhood oral habits and occlusal pathology: A cohort study," *Clinical Practice*, vol. 14, no. 3, pp. 718–728, 2024, doi: 10.3390/clinpract14030057.
11. L. Lin, T. Zhao, D. Qin, F. Hua, and H. He, "The impact of mouth breathing on dentofacial development: A concise review," *Front. Public Health*, vol. 10, no. 929165, 2022, doi: 10.3389/fpubh.2022.929165.
12. C. Zhou, P. Duan, and H. He, "Expert consensus on pediatric orthodontic therapy for malocclusion in children," *Int. J. Oral Sci.*, no. 32, 2024, doi: 10.1038/s41368-024-00299-8.
13. I. Ocak, N. Karsli, A. T. Altug, and M. Aksu, "Relationship between vertical facial morphology and dental arch measurements in class II malocclusion: A retrospective study," *PeerJ*, vol. 11, e16031, 2023, doi: 10.7717/peerj.16031.
14. C. Balaraman, S. Asokan, and G. P. P. Ramakrishnan, "Mandibular intercanine width at three stages of mixed dentition in children," *Int. J. Clin. Pediatr. Dent.*, vol. 17, no. 7, pp. 737–741, 2024, doi: 10.5005/jp-journals-10005-2842.
15. J. Luo, T. Liu, and Y. Wang, "Relationship between tooth shape and dentoalveolar arch form in children with normal occlusion and malocclusion: A cross-sectional study," *BMC Oral Health*, vol. 24, 2024, doi: 10.1186/s12903-024-04515-z.
16. R. F. Sharaf, E. Radwan, and G. A. Salem, "Dental arch forms and dimensions in a group of Egyptian children and adolescents," *Bull. Natl. Res. Cent.*, no. 201, 2022, doi: 10.1186/s42269-022-00887-w.
17. J. Giri, M. R. Bockmann, and A. H. Brook, "Heritability of dental arch and occlusal characteristics: A systematic review and meta-analysis," *Eur. J. Orthod.*, vol. 45, no. 6, pp. 854–867, 2023, doi: 10.1093/ejo/cjado61.
18. A. Singh and B. Purohit, "Is malocclusion associated with dental caries among children and adolescents in the permanent dentition? A systematic review," *Community Dent. Health*, vol. 38, no. 3, pp. 172–177, 2021, doi: 10.1922/CDH_00340Singho6.
19. H. S. Hafez, S. M. Shaarawy, A. A. Al-Sakiti, and Y. A. Mostafa, "Dental crowding as a caries risk factor: A systematic review," *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, vol. 142, no. 4, pp. 443–450, 2012, doi: 10.1016/j.ajodo.2012.04.018.
20. K. A. Kolawole and M. O. Folayan, "Association between malocclusion, caries and oral hygiene in children 6 to 12 years old resident in suburban Nigeria," *BMC Oral Health*, no. 262, 2019, doi: 10.1186/s12903-019-0959-2.
21. F. Stahl and R. Grabowski, "Malocclusion and caries prevalence: Is there a connection in the primary and mixed dentitions?," *Clin. Oral Investig.*, vol. 8, no. 2, pp. 86–90, 2004, doi: 10.1007/s00784-003-0244-1.
22. G. Lombardo, F. Vena, and P. Negri, "Association between malocclusion and dental caries in adolescents: A systematic review and meta-analysis," *Eur. Arch. Paediatr. Dent.*, vol. 19, no. 2, pp. 73–82, 2018, doi: 10.1007/s40368-018-0333-0.
23. C. A. Feldens, A. I. D. S. Dullius, and P. F. Kramer, "Impact of malocclusion and dentofacial anomalies on the prevalence and severity of dental caries among adolescents," *Angle Orthod.*, vol. 85, no. 6, pp. 1027–1034, 2015, doi: 10.2319/100914-722.1.
24. G. L. Granja, V. M. M. Bernardino, and L. C. M. Lima, "Orofacial dysfunction, nonnutritive sucking habits, and dental caries influence malocclusion in children aged 8–10 years," *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, vol. 162, no. 1, 2022, doi: 10.1016/j.ajodo.2021.05.010.
25. J. C. Greene and J. R. Vermillion, "The simplified oral hygiene index," *J. Am. Dent. Assoc.*, vol. 68, pp. 7–13, 1964, doi: 10.14219/jada.archive.1964.0034.
26. L. A. Buckley, "The relationships between malocclusion, gingival inflammation, plaque and calculus," *J. Periodontol.*, vol. 52, no. 1, pp. 35–40, 1981, doi: 10.1902/jop.1981.52.1.35.
27. D. J. White, "Dental calculus: Recent insights into occurrence, formation, prevention, removal and oral health effects of supragingival and subgingival deposits," *Eur. J. Oral Sci.*, vol. 105, no. 5, pt. 2, pp. 508–522, 1997, doi: 10.1111/j.1600-0722.1997.tb00238.x.